

O PROBLEMA DO NORTE (*)

São bem conhecidos os tremendos effeitos das crises climatericas no nordéste brasileiro, causados pelas prolongadas estiagens e pela superabundancia de chuvas, que formam algumas vezes torrentes devastadoras. São contrastes climatericos extraordinarios.

«Torrados ou atolados» tal é a situação, resumida pelo proverbio popular, nos Estados de que nos vamos occupar, por occasião das «seccas» e dos «invernos». Não necessitamos, portanto, para mostrar a importancia do assumpto, repetir aqui as contristadoras descripções do que teem soffrido as populações do extremo nordéste, já por outros feitas em emocinantes paginas de excellente litteratura, abrangendo o largo periodo de proximamente duzentos annos.

Tambem não é necessario estudar o momentoso problema do nordéste pelo lado economico, como fizeram outros, para evidenciar os altos algarismos que representam os prejuizos sociaes e materiaes, e para demonstrar que não é esteril a zona a melhorar. Taes calculos encontram-se em patrioticos discursos feitos no Congresso.

Finalmente, seria descabida aqui a critica do procedimento dos governos brasileiros, colonial e imperial e republicano, para tornar claro que ainda não se procurou resolver scientificamente o problema das seccas. Por emquanto, as intervenções governamentaes não es-

(*) Este artigo é extrahido do «Jornal do Commercio», Rio, n.º 70 de 11 de Março de 1907.

tão ainda no caminho conveniente:. pouco teem aproveitado ao melhoramento das terras parahybanas, rio-grandenses e cearenses.

Apontam uns como causa do tremendo phenomeno natural,—«o machado» e isso desde os tempos coloniaes. Outros procuram nas situações reciprocas do Sol, da Lua e da Terra e tambem nos aspectos dos dous primeiros corpos celestes, a origem das prolongadas estiagens. Esquecem-se estes de que as causas cosmicas produzem effeitos mais generalizados, devendo as accentuadas crises locaes ter causas terrenas. Outros, finalmente, e como estes tambem pensamos, veem no flagello o effeito da concurrencia de tres factores geo-physicos:

1) topographico.
2) geologico.
3) climatologico.

E nas modificações possiveis destes tres factores consistem os recursos de que a engenharia póde lançar mão para melhorar as terras do nordéste.

A proposito de tão importante e complexo problema de engenharia, ainda não se tratou de observar o phenomeno em seus varios aspectos, de modo a assentar em bases seguras os projectos de melhoramentos. Tem-se operado um pouco á aventura quanto á natureza, ás proporções e á resistencia das obras destinadas ao aguamento, que é a providencia-mãi naquella zona. Entre os açudes encontram-se alguns insufficientes, outros demasiado grandes e mesmo inuteis: alguns, por insufficiencia de resistencia «estouram».

Não possue ainda o Governo Federal elementos positivos para guiar-se e para informar aos Governos Estadoaes, Municipaes e aos particulares sobre o gráo de utilidade das obras em projecto, indicando as modificações possiveis para augmentar-lhes os effeitos praticos. Projecta-se, por exemplo, um grande açude como o do Quixadá e executa-se esse bello trabalho, cujo custo excede de muito tres mil contos. Como se acha actualmente vasio, pois os invernos teem sido excassos

desde 1900, põe-se em duvida sua utilidade e bem assim a dos respectivos canaes de irrigação. E' que os dados de observação, por insufficientes, não permittem ainda exactas previsões e razoaveis projectos.

Entretanto, se os esforços dos Governos imperial e republicano tivessem tido a necessaria continuidade e tivessem sido empregados com mais previdencia, teria a administração actualmente conhecimento mais exacto do phenomeno, e de modo a poder dar combate systematico e seguro aos effeitos da secca no nordéste.

Nem de leve se acha ainda esboçáda a geographia physica dos tres Estados mais intensamente flagellados. Não se conhece, portanto, sufficientemente, o que se passa no ar e na terra, as mudanças que se dão continuamente em seus elementos nem as suas relações reciprocas. O phenomeno principal, que é a absorpção do ar pela evaporação e a restituição delle pala condensação, não é sufficientemente conhecido. Entre os engenheiros mais reputados estabelecem-se ainda curiosas controversias.

Uns suppõem a absorpção do ar tão grande que o açude do Quixadá por pouco tempo manter-se-hia cheio depois de um inverno intenso como o de 1899. *Outros* exaggeram a restituição do ar; não estudam o espaçamento das chuvas, levando em conta que as—pesadas e successivas—são as propicias para—fazer agua—e as leves e divididas—mais adaptadas ás necessidades da lavoura. Umas são mais raras, outras mais frequentes.

Estes admiram-se de ver vasio o grande açude; pensam que a situação actual é devida á distribuição anormal das chuvas e suppõem que normalmente as—chuvas pesadas—são mais frequentes e as—leves—um pouco menos. São affirmações que carecem de confirmação experimental. Finalmente, alguns acreditam, com certo fundamento, que grande parte da agua absorvida pelo ar em territorio cearense e rio-grandense vá ter, levada pelas correntes aereas, ao Piauhy, a Goyaz, ao Amazonas.

O estudo da circulação da agua entre a terra e o

ar é, aliás, principalmente na zona que estamos estudando, essencial á vida dos Estados.

Por outro lado o estudo do sólo acha-se apenas vagamente esboçado. Não se tem, por assim dizer, balanceado a circulação das aguas subterraneas, quer as que veem á superficie, quer as que demandam, para serem captadas, escavações mais ou menos profundas. Os phenomenos que se dão entre o ar e a terra diversificam-se, segundo é esta arenosa, secca ou permeavel e argilosa, humida ou impermeavel. Os açudes, que seriam indicados nesse caso, não o seriam no outro. Sendo impermeavel o sólo, tratando-se de rochas argilosas, o regimen torrencial se manifesta mesmo em regiões pouco accidentadas. O facto de seccarem os rios da zona flagellada durante a estiagem mostra que elles vivem das aguas de chuvas, por um lado e por outro que suas nascentes são pouco profundas.

As ligeiras idéas que ha sobre as formações geologicas do Ceará e da Parahyba são de origem extrangeira, devidas a Gardner, Williamson, Agassis - e outros informes são devidos ás contribuições brasileiras dos Drs. Capanema e Silva Coutinho. Em suas excursões confirmaram estes ultimos exploradores o encontro dos fosseis, que levaram Agassis a classificar a formação cretacea brasileira.

Não encontraram elles, porém, os restos de penedos de greda de que falla Gardner, e sim tabatinga ou silicato de aluminium. Finalmente, confirmam os dous observadores brasileiros a grande formação de grezes e a formação cretacea fossilifera. O problema geologico acha-se quasi em aberto; entretanto, a contribuição que sua solução viria trazer seria de grande importancia para o estudo do relevo do sólo e suas modificações: as grandes differenças da superficie de um paiz dependem, coms se sabe, das differenças entre as pedras ou rochas.

Sob o ponto de vista que nos occupa o mais importante é assegurarem os referidos exploradores brasileiros que, por todos os pontos que visitaram nas tres

provincias, não encontraram onde brocar com vantagem para obter agua esguichante. No Araripe as camadas impermeaveis são elevadas e horizontaes; as da Serra Grande ou da Ibiapaba mergulham para o Piauhy, onde se poderia talvez com vantagem perfurar poços artesianos.

O relevo do sólo nos tres Estados acha-se ainda muito imperfeitamente conhecido. Ora, sabe-se que as differenças de clima não dependem sómente da riqueza em vapor dagua das correntes e do resfriamento quando em contacto com as montanhas. Grande parte do effeito de restituição é devido ao proprio relevo e ao trabalho que o ar é obrigado a executar para galgar as montanhas que lhe tolhem a passagem. Assim, o relevo do sólo não modifica somente as correntes de ar, influe de fórma notavel sob a quantidade das chuvas.

E' verdade que na zona equatorial, e, portanto, nos nossos sertões do nordéste, as grandes correntes atmosphericas são desesperadoramente constantes e quasi independentes da distribuição das terras. As correntes de ar são tão poderosas que submettem ao regimen dos desertos mesmo ilhas situadas em pleno oceano—esse colossal açude—como acontece com a nossa Fernando de Noronha. Isto mostra que, dos tres factores indicados, o climatologico é o mais inflexivel.

Os mestres, como Hans Davis, asseguram que na zona torrida os ventos, principalmente suas direcções, determinam em grande parte os climas.

—E' incontestavel a influencia da vegetação sobre a temperatura e a humidade locaes, sobretudo no interior. Nos sertões mais elevados, em Quixeramobim, a temperatura é:

Maxima—33 o,6.
Minima—24.º,9.
Média—29 o,3.

Nos sertões de mattas, no Crato, é:

Maxima—32.º,3.
Minima—23.o,5.
Média—28 o,0.

Em relação, porém, aos grandes effeitos naturaes, a influencia da vegetação, como a dos lagos e dos rios, é pouco sensivel, não podendo mesmo ser apreciada pelos instrumentos meteorologicos. Confirmam esta verdade as seccas na beira do rio S. Francisco, onde as chuvas cahem mais em terras altas, a 100 kilometros proximamente das margens dos rios.

As florestas abaixam a temperatura do sólo; sem ellas a temperatura elevar-se-hia a 60 gráos e mesmo a 80. Creando obstaculo aos movimentos do ar, são ellas um tanto reguladoras. Mas, para o plantio de arvoredos, é indispensavel, como preliminar, o aguamento. As florestas manteem e melhoram os mananciaes: são consequencia e não causa do aguamento.

Nestas condições, o plantio de arvoredos na zona flagellada produziria effeito semelhante ao dos açudes, porém mais attenuado: meramente local, em nada influindo sobre o estado geral da atmosphera, porém construindo refugios de grande valor nas crises cálidas e seccas, nos mezes de Setembro, Outubro e Novembro, os mais quentes, os mais seccos e os mais ventilados.

Segundo os conhecedores, nas serras de Maranguape, Pacatuba, Baturité, Uruburetama e Meruoca, seria util o plantio de arvoredos. Nas baixadas e mesmo em outras serras, como o Quixadá, Quixeramobim, etc., seria talvez improficuo. No nosso nordéste deve-se dar o que se observou na India: o plantio de arvoredo— quaesquer que sejam os seus beneficos effeitos locaes que todos observamos – não attenua de modo sensivel as seccas.

Numa zona como a do nosso nordéste, em que num periodo de 150 annos contam-se 130 chuvosos e 20 não chuvosos, não se póde attribuir ao desmattamento do sólo a causa principal das estiagens prolongadas e desastrosas.

—Tendo visto alguma cousa sobre o assumpto no oeste dos Estados Unidos da America do Norte e dispondo de algumas notas sobre os sertões da Parahyba, Rio Grande do Norte e do Ceará, obsequiosamente for-

necidas por distinctos observadores, julgamos que seria de alguma utilidade dizer sobre a materia. Por mais optimista que se seja, por mais enthusiasta que se venha da contemplação das maravilhas que se tem conseguido na zona árida americana, não se póde affirmar que seja possivel transformar, por meio do aguamento artificial, os nossos sertões do nordéste, os mais torturados pelo calor, pelas seccas, pelos ventos, em regiões tão prosperas como as do Estado de S. Paulo, por exemplo, que é dos mais bem aguados do nosso paiz. Os grandes melhoramentos são possiveis; poder-se-ha mesmo evitar a desgraça da fome e da sede e tambem a da retirada em massa para o littoral e para outros Estados A luta, porém, persistirá, talvez em beneficio da conservação daquellas raças fortes e activas, tão uteis ao povoamento dos nossos sertões.

A oeste da região parahybana, rio-grandense e cearense, acha-se o chapadão do Parnahyba; ao sul o do S. Francisco, a nordéste o Atlantico.

O coração da terra sertaneja, que pede mais promptos estudos systematicos, é, essencialmente, o valle do rio Jaguaribe, no Estado do Ceará, os dos rios Piranhas e Mossoró, no Estado do Rio Grande do Norte, e dos rios das Piranhas e Sabugy, no Estado da Parahyba. Representa esta área pouco mais ou menos trez quintos da superficie total dos tres Estados.

Os principaes trabalhos executados, em projecto e os reclamados relacionam-se com a zona que acabámos de delimitar. Assim acontece com o açude do Quixadá, com o projecto da E. F. de Natal ao Ceará-mirim prolongando-se pelos valles do Patachoca, das Piranhas, do rio do Peixe e Salgado a entroncar com a E. F. do Baturité e bem assim com os principaes açudes reclamados.

Para se proceder com segurança nos estudos da zona mais fortemente flagellada pelas crises climatericas, de modo a projectar obras uteis, em justas proporções, torna-se indispensavel organizar os serviços

correspondentes aos tres grandes factores a que nos referimos acima.

1) Climatologico.
2) Topographico.
3) Geologico.

A julgar, com effeito, pelos dados climatologicos conhecidos e relativos aos sertões e ao littoral,—entre os quaes ha em quantidade de chuvas a differença approximada de 50 por cento, póde-se dizer que as chuvas que cahem no sólo dos tres Estados do nordéste não podem ser consideradas escassas, comparativamente ás que o céu concede ás terras áridas da America do Norte e da India. Os dous outros factores, o topographico e o geologico, concorrem, entretanto, para que a agua procure, em sua quasi totalidade, o oceano.

Torna-se, portanto, necessario que a engenharia, que tanto tem feito em outros paizes em materia de irrigação, procure corrigir, tanto quanto possivel, o tremendo mal, que, comtudo, raramente dura mais de dous annos. Parte das aguas que celeremente demandam o oceano precizam ser obrigadas a estacionar e as subterraneas a vir á superficie, quando a pressão não lhes permittir esquichar naturalmente dos poços.

Sem que se conheça com exactidão sufficiente o relevo do sólo sertanejo, o declive dos taboleiros em relação aos thalwegs e o dos rios em relação ao oceano, muito pouca cousa do que é possivel se poderá fazer. Na construcção das reprezas e dos açudes preciza-se computar a quantidade de agua a accumular e calcular a resistencia dos muros que devem resistir á impetuosidade das torrentes por occasião dos grandes invernos, evitando assim as faltas e os excessos. E' o que nos vem mostrando o empirismo, ora pelos «estouros», ora pelas baixas como a do açude do Quixadá, que até hoje não recebeu mais de um terço de sua capacidade.

O exame geologico se impõe numa zona em que, falhando as aguas superficiaes, logo que cessam as chuvas se torna necessario recorrer aos reservatorios subterraneos. Nas zonas em que a quéda ordinaria de chu-

vas é sufficiente e superabundante, porém acompanhada de seccas em que os ventos abrazadores crestam a vegetação, a permeabilidade e impermeabilidade do sólo representam papel proeminente. A irrigação é, como se sabe, o melhor tratamento, o mais seguro e economico; nem sempre, porém, é praticavel. Ha terras áridas em que falta agua para a irrigação.

Na zona do nordéste seria precizo, sem se deixar demover pelo optimismo nem pelo pessimismo, distinguir os terrenos que podem ser irrigados dos que não podem. Evitar-se-hiam assim grandes decepções e concentrar-se-hiam os esforços nas áreas susceptiveis de melhoramentos—as quaes felizmente são muitos extensas—e habitadas pela população activa dos sertões.

A engenharia corrige os defeitos dos declives, em terrenos impermeaveis, accumulando aguas para a lavoura e para o gado; construindo represas e açudes, e tambem construindo reservatorios cobertos para conservação da agua para beber durante longos periodos. Ha casos em que se torna necessario elevar aguas que correm em niveis baixos, por meio de bombas, para o beneficiamento de terras mais altas. Para isso a climatologia e a topographia, em planta e nivelamento, devem fornecer os dados indispensaveis.

Quanto ás fontes artesianas e aos poços, o exame geologico dará as informações precizas. São estudos que demandam cuidado e exactidão, pois para o melhoramento sensivel do nordéste seriam precizos talvez milhares de poços e centenas de açudes, os quaes devem ser convenientemente locados e calculados, não só para a irrigação, como, ao longo de estradas de ferro e de rodagem, para servir ao trafego, aos viajantes e aos rebanhos em suas longas travessias.

Não bastaria, entretanto, para dar ao estudo do problema do norte o cunho scientifico, que a zona sertaneja fosse visitada sómente pelo topographo e pelo geologo; seria tambem necessario que o agronomo pratico, habituado ao trabalho em zonas áridas, viesse completar-lhes os vistos. Com effeito, torna-se indispen-

savel examinar a miseria da vegetação dos taboleiros do nordéste, estudar os meios do plantio de arvoredos, como agente local para a modificação da humidade do sólo, cuja evasão impede, dentro de certos limites.

Nos terrenos em que a irrigação fosse insufficiente, aconselharia o agronomo a melhor maneira de operar, trabalhando a terra de modo a modificar-lhe a permeabilidade e impermeabilidade pelos processos mais praticos em nosso meio brasileiro. Trataria de resolver o problema da producção em larga escala e da conservação das forragens, que são de excellente qualidade no nordéste, e tambem dos cereaes, que são alli atacados pelos bichos. E' o que se faz nas zonas flagelladas pelo frio e pela secca em outros paizes: armazenam-se e conservam-se cereaes e forragens para o consumo durante as prolongadas crises climatericas.

A organização de uma commissão de estudos nas bases que indicamos não seria novidade em nosso paiz. Já em 1858 foi organizada pelo Governo Imperial uma commissão scientifica para explorar o interior de algumas provincias menos conhecidas do Imperio, a começar pela do Ceará.

Tomaram parte nesta commissão, entre outros:

Dr. F. Freire Allemão, botanico.
Dr. G. S. Capanema, geologo.
Dr. J. M. Silva Coutinho, geologo.
Dr. G. Raja Gabaglia, topographo.
Dr. A. Victor Borja Castro, topographo.
Dr. A. Gonçalves Dias, ethnographo.

Tal commissão, com attribuições por demais amplas, teve vida accidentada e lutou sobretudo com a falta de recursos. Devido a um naufragio da Granja para a Fortaleza, perderam-se todos os documentos, inclusive grande cópia de elementos astronomicos e topographicos do Dr. Raja Gabaglia e geologicos e agronomicos do Dr. Capanema. Exploraram bastante, cada qual em sua secção, os varios membros da commissão; muito poucas notas, porém, foram publicadas.

Constitue essa commissão scientifica um exemplo digno de ser completado; foi um ensaio que nos legou ensinamentos praticos, os quaes deveriam agora ser aproveitados, quanto á limitação necessaria do campo de acção, aos recursos indispensaveis e ao methodo de trabalho em materia de tal natureza.

A impressão que deixou em tantos engenheiros distinctos a viagem ao Ceará, quanto á utilidade dos estudos systematicos na zona torturada pelas seccas, foi tal que disse o Dr. Raja Gabaglia:

«Tive de deixar de parte, por falta de recurso e de transporte, o estudo minucioso dos rios, estudo esse que deveria reunir o complexo dos elementos necessarios para se resolver a questão das seccas, o que no futuro pouparia não pequenas sommas ao Estado».

Os acontecimentos posteriores teem confirmado por completo o pensar do illustre topographo e astronomo.

Por outro lado, o Dr. G. Capanema, que ainda vive, dizia em suas notas escriptas em 1868:

«A exploração minuciosa das serras trará resultados de grande alcance pratico para o desenvolvimento do commercio e industria na provincia do Ceará, e creará recursos que possam contribuir poderosamente para annullar os máos effeitos das seccas inevitaveis.

Para executar essa exploração não ha necessidade de avultado pessoal; póde mesmo ser feito o estudo geologico com os trabalhos topographicos que ainda restam por fazer»...

Para que innovar em trabalhos de tanta relevancia, quando temos a experiencia em nosso paiz? Tomemos o caminho indicado pelos nossos homens de sciencia cujo merito não é inferior ao dos extrangeiros; ataquemos o estudo da zona flagellada a começar pelo coração do sertão do nordéste. Assim se entrará no caminho do bom senso e poderão ser seguidas as indicações da sciencia, a qual não é mais do que o prolongamento delle.

«Terras sem chuvas pouco valem». Valorizemos, pois, as do nordéste, mediante a irrigação, nas zonas

em que esse grande melhoramento é possivel, baseando-nos, porém, em trabalhos preliminares que assegurem o exito de tão grande empreza.

*
* *

Proximamente dous milhões de habitantes conteem os tres Estados do nordéste, cuja área total é de 236.500 kilometros quadrados. O coração sertanejo que delimitamos acima tem, cerca de 150.000 kilometros quadrados.

Nos trabalhos topographicos se poderia adoptar a escala de um centimetro por kilometro, de fórma que a 25 metros no terreno corresponderia um quarto de millimetro nas plantas.

Essa escala permitte figurar de modo sufficiente o detalhe do relevo para o projecto do conjunto de obras hydraulicas, de estradas e outros. Sobre as plantas topographicas seriam feitas as indicações geologicas e agronomicas.

Segundo a experiencia mineira, a topographia, geologia e climatologia, em terrenos accidentados, custaria, por kilometro quadrado, levantado e impresso, 34$115. Ora, a marcha do levantamento seria mais celere nos Estados do nordéste que em Minas, pois o terreno é completamente varado em todos os sentidos pelos activos sertanejos, talvez em procura de terras melhor aguadas para seus trabalhos agricolas e de criação. Accresce que os troncos de serra são implantados como ilhas no sertão e teem composição quasi identica, o que muito facilita as explorações. Por outro lado, encontram-se as enormes alluviões, como, por exemplo, as do Jaguaribe, que vem depositando por muitas leguas os detritos do Araripe, levantando o terreno consideravelmente; as planicies, a perder de vista, são cobertas de carnaúba. Taes aspectos apresentam tambem os cannaviaes do vale do Acarape.

Attendendo-se, porém, aos trabalhos mais completos de que se necessita nos tres Estados do norte, á

maior celeridade e existindo hoje em nosso paiz aproveitavel nucleo de topographos, com pratica adquirida nas commissões do municipio desta Capital, do Estado de Minas e de S. Paulo, — o que muito contribue para facilitar a patriotica empreza, - podemos calcular, com margem, a despeza a fazer-se com os estudos do coração sertanejo no norte, em cerca de *cinco mil contos.*

Nos districtos mais difficeis de S. Paulo, calcula-se correntemente que dous topographos podem produzir serviço correspondente a uma folha topographica de 30'X30' ou 2.500 kilometros quadrados proximamente, occupando-se durante a estação secca sómente em trabalhos de campo; nos districtos mais faceis um só topographo daria conta do mesmo serviço.

As linhas telegraphicas que attingem o sertão e as proximidades da serra do Araripe, as estradas de ferro e outras explorações feitas, muito contribuirão para abreviar e facilitar os trabalhos do estudo do relevo do sólo.

Organizando-se dez turmas de topographos, o trabalho todo estaria feito dentro de seis annos no maximo, sendo a despeza annual de oitocentos contos approximadamente.

Muitas dezenas de milhares de contos teem sido gastas, sem resultados apreciaveis, no Ceará e no Rio Grande do Norte, sobretudo por occasião da grande secca de 1878! O bom senso nos indica que seria medida de elementar previdencia procurarmos base segura para assentar os nossos projectos, os nossos planos de minoração dos soffrimentos das populações sertanejas, por occasião das prolongadas estiagens que virão ainda.

Os trabalhos de nivelamento representariam papel importante; fora necessario que para elles se voltassem, de modo especial, as vistas da commissão, pois trata-se de uma região em que os perfis dos valles precizam ser bem delineados. Longas linhas de nivelamento directo deveriam ser corridas, deixando em pontos convenientes seguras referencias.

Por outro lado, os estudos geologicos completariam as indicações dos Drs. Capanema e Silva Coutinho, principalmente quanto ao valle do Jaguaribe, onde mais viajaram em companhia de A. Gonçalves Dias, como ethnographo e secretario.

Os illustres viajantes observaram o movimento das areas na costa e bem assim o seu levantamento. Este influe sobre os ancoradouros, de modo que as construcções maritimas poderiam ficar inutilizadas, decorrido certo tempo, se não forem tomadas as devidas cautelas. No Ceará, dizem elles, o levantamento é notavel, pois perto do Aquiraz o mar recuou 10 braças em 30 annos. Viram no Aratanha um grande penedo granitico e bem assim em Baturité, cujo pico mais elevado é em Brejo das Pedras; no serrote da Itatinga e Giboia, calcareo gramular, e no Frade do Cantagallo alvissimo marmore. Na serra dos Guaribas, no Jaburú, na serra da Meruoca, no Crato, no Patamute e Cachoeira, viram jazidas de ferro.

Nas proximidades de Quixeramobim foram vistas grandes retensões de sertão, ligeiramente onduladas, formadas por vastos lagedos de gneiss, cuja tenue crosta de terra produz as pastagens. Toda esta parte do sertão não póde manter a vegetação durante os seis mezes de secca, porque á noite a irradiação do calor recebido durante o dia impede qualquer restituição atmospherica. O thermometro collocado sobre as pedras, mesmo depois do sol posto, marca 63 gráos! Por occasião das chuvas a decomposição pelos agentes atmosphericos vem adubar essas terras, dando-lhes prodigiosa fertilidade.

Na excursão ao Icó encontraram elles tambem o sertão secco proprio para estudos de pastagens, formação de schistos silicosos que se estende até a Parahyba do Norte; e outra mais ou menos contigua de schisto argiloso estratificado, que apparece na villa da Telha, a qual não parece se prestar a poços artesianos, como depositos naturaes de agua que são.

No Quixadá encontraram longa fileira de penedos

syeniticos isolados, de fórmas fantasticas, degráos e escavações colossaes, devidas á erosão.

Seguindo pela estrada do Crato, dizem os illustres viajantes, ao aproximar-se do Riacho dos Porcos, a vegetação muda inteiramente de aspecto: as rochas passam a ser arenosas, algumas rijas e vermelhas como em Missão Velha. As aguas alli teem acção erosiva admiravel: formam caldeirõea e socavões profundos. A serra do Araripe é uma enorme lage de psammito, cujos bordos se acham roidos pelas aguas e pelo tempo; é uma enorme esponja que se embebe das chuvas e as despeja para os canaes subterraneos que em redor afloram ao mesmo nivel e de onde corre agua a 26:, tanto no Ceará como em Pernambuco. O leito desse tronco de psammito é um calcareo estratificado em laminas de parallelismo perfeito; e sob esse leito de calcareo acha-se uma camada de schisto foliaceo muito betuminoso, o qual não se presta a ser explorado.

Na serra do Araripe a erosão é altamente activa: fornece consideraveis quantidades de areia aos rios S. Francisco e Jaguaribe, e fórma saccos e sinuosidades que por toda a parte limitam aquella grande chapada. Na serra do Salgadinho, de formação granitica, encontraram os observadores brazileiros restos de psammito, igual ao do Araripe. Parece esse facto denotar que esta chapada se estendia até ahi e que o valle dos Milagres, por onde corre o rio dos Porcos, com quasi 20 leguas de comprimento e 12 de largura, é um producto da erosão das aguas, tendo todo esse material sido transportado para o oceano pelo Salgado e Jaguaribe.

Os grandes effeitos da erosão manifestam-se tambem no rio Piranhas, que muda de leito por occasião das grandes aguas.

Na Parahyba encontram-se formações schistosas, argillosas e silicosas desde o pé da serra até Cajazeiras e proximo a Patamute. A cidade de Souza, á beira do rio do Peixe, está em bacia psammitica.

A serra de Meruoca (850 m.) é uma rocha crystal-

lina, quasi exclusivamente composta de um bello feldspatho cor de rosa, proprio para obras e monumentos.

A Ibiapaba, informam por fim os viajantes, compõe-se de psammito, cujas camadas são alternadas com outras de conglomerados, as quaes do lado do Ceará são recortadas a prumo e mergulham para o lado do Piauhy com suave declive. O cimento dessa rocha é argilloso, com alguns traços de oxydo de ferro. Decompõe-se facilmente.

Segundo Gonçalves Dias, a formação da Ibiapaba estende se muito longe. Em Codó encontrou elle amostras que isso confirmam.

Os trabalhos systematicos de climatologia viriam completar os dados já existentes, conforme reclamam hoje os engenheiros do Quixadá e outros.

Seria precizo que a Commissão, cuja creação indicamos, instituisse algumas estações regulares no sertão, communicando-se com a séde, de modo a ter-se o boletim meteorologico dos tres Estados, como se faz nos Estados Unidos e se ensaia agora no Estado de S. Paulo.

Divergem ainda, com certo azedume, as opiniões sobre os effeitos da evaporação no sertão! A evaporação resulta, como se sabe, da temperatura, da pressão, da humidade relativa e da velocidade dos ventos. Quanto mais baixa é a humidade relativa mais força tem a evaporação. O seu effeito principal consiste em determinar a necessidade do augmento. Influem as altitudes, as massas dagua, a vegetação, etc.

Nas serras mais elevadas, Ibiapaba (1.020 m.), Araripe, Baturité, Maranguape (920 m.), a temperatura é a seguinte:

Maxima em Dezembro — 26º,0.

Minima em Junho — 14º,0.

No sertão, em Sobral, por exemplo, a temperatura sobe a 37º,0.

Pouco favorecidos pelos ventos e correntes oceanicas, os Estados do nordéste são ventilados de modo desesperadoramente constante em direcção. A elevação dos ventos e sua velocidade difficultam a condensação

e afastam mesmo a restituição atmospherica para pontos longinquos.

Tomando-se a média de seis annos, a quantidade de chuva em Quixeramobim é de 651$^{m}/^{m}$,6, sendo a maxima em 1897 de 1.022$^{m}/^{m}$ e a minima em 1902 de 342$^{m}/^{m}$,9. Em notas do Dr. Raja Gabaglia encontra-se que, em Dezembro de 1860, em Quixeramobim, o thermometro marcára 36º c. entre 11 e 3 horas. Nestas condições o ar precizaria de 40 grammas dagua por metro cubico para chover com qualquer resfriamento. Entretanto, a agua realmente existente no ar era de 10 grammas ou 25 por cento. Nestas condições seria precizo um resfriamento de 27º c. para que podesse haver precipitação.

Em outras horas o thermometro baixa a 30º, temperatura essa em que o ar se poderia apoderar de 29,4 grammas dagua Continha, porém, apenas 15,6 ou 53 por cento; seria precizo um resfriamento de 12º para chover.

No deserto da Lybia, no oasis Kafra, a pressão média do vapor em Agosto é de 8,3 $^{m}/^{m}$ e em Setembro de 10,1$^{m}/^{m}$. Seria precizo, para chover, que a temperatura baixasse de 30º,0 a 8º,5, isto é, de 21º,5. No Sahara, no oasis Kamer, a humidade absoluta é de 13,0 $^{m}/^{m}$ em Maio. Se pudessemos produzir frio, como facilmente podemos produzir calor, obteriamos agua da atmosphera mesmo no deserto.

E' um sonho pensar-se que os grandes açudes e o plantio de arvoredos, o qual deve succeder ao aguamento, possa modificar o clima do nordéste, facilitando a restituição atmospherica ao sólo!

No Ceará os açudes não são proprios para a conservação da agua: seriam precizos reservatorios cobertos, a construir em pontos indicados pela experiencia. Sendo descobertos os açudes absorvem muito calor, perdem pela evaporação, infiltram e além disso são mais ou menos entulhados pelas enxurradas.

Já em Junho naquellas paragens o arvoredo despe-se de folhas, a vegetação rasteira secca; o chão dahi

em diante fica exposto ao sol ardente semanas e mezes consecutivos.

Com o trabalho methodico, persistente, baseado nos inflexiveis dados e algarismos que definem o sólo e a atmosphera, póde-se evitar os desastres das seccas, a fome, a sede, o exodo do sertão. Tanto bastaria para que, com o succeder dos annos, o meio sertanejo do nordéste viesse a tornar-se um *habitat* especial e mesmo feliz.

Quem reflectir sobre as conclusões do professor Julius Hann, de Vienna, e W. M. Davis, dos Estados Unidos, quanto «ás especulações relativas á topographia climatologica» não póde deixar de ter a maior fé que,—dado o balanço que indicamos nos depositos naturaes dagua do nordéste, na terra e no céu do coração sertanejo,—o Governo brasileiro conseguirá minorar a má sorte dos que soffrem por causa das seccas.

O que produz um clima secco é em grande parte a alteração profunda da topographia local, mudando-se o leito dos rios, modificando-se o perfil dos valles, secando-se os lagos.—E' o que parece dar-se no nordéste brasileiro.

*
* *

E' precizo que o topographo, o geologo e o agronomo praticos se alliem na terra sertaneja para a grande obra patriotica de arrancar milhares de brasileiros aos soffrimentos atrozes causados pelas seccas.

Indagar das causas das prolongadas estiagens, prendel-as aos periodos do systema solar, é certamente util distração scientifica

Caso se pudesse prever as seccas com alguns mezes de antecedencia, poder-se-hia providenciar com mais acerto para o salvamento dos homens e do gado, aproveitando-se este de qualquer modo e removendo-se aquelles para as zonas onde houvesse trabalhos publicos, até que pudessem volver aos lares. Quanto aos

melhoramentos, porém, o conhecimento de taes causas nada adiantaria, pois as acções cosmicas são inflexiveis.

As providencias para o aguamento, quer para a lavoura, quer para o consumo dos sertanejos só poderão ter em vista em primeiro plano o sólo—que é a fonte mais segura—, ficando em segundo plano—o céu—não só devido ás longas seccas, como ás irregularidades do abastecimento meteorico durante os invernos.

Francisco Bhering.

M. H. da Escola Polytechnica de S. Paulo.

Rio de Janeiro, 24 de Fevereiro de 1907.

